非蔗糖甜味劑在蜜餞上之應用

區 少 梅
國立中興大學食品科學研究所

摘要：蜜餞爲我國傳統食品之一，主要係利用高糖度、降低水活性以達抑制微生物的效果。爲了增加及改善成品的色澤和風味，往往亦添加防腐劑、人工甜味劑和色素。然而由於蜜餞本身的鹽分、糖度過高，又多以糖精、甜精等作爲主要的人工甜味劑，對於重視健康的現代人，食用蜜餞具有健康上的顧慮。本研究室多年來致力於蜜餞的研究工作，從事蜜李、金柑、脆梅、話梅等蜜餞之品質改進及衛生檢驗制度的建立工作，近年來並試製低糖、低鹽蜜餞，以符合現代人對健康的要求。

以阿斯巴甜和聚葡萄糖爲配方，在保持金柑蜜餞外觀飽實感條件下，所製金柑蜜餞熱量僅及傳統金柑蜜餞之1/3。應用阿斯巴甜與愛沙芬克於低熱量脆梅蜜餞的製造及愛沙芬克與阿斯巴甜 (1：1) 混合處理的脆梅，室溫貯藏9星期，甜度、整體喜好品評性皆與市售脆梅無顯著性差異。低溫貯藏12個星期內可以與市售脆梅無顯著性差異。

低鹽話梅之研究方面，降低鹽度的話梅，相對的亦可降低人工甜味劑的添加量，但會使得質地受到影響。以增量劑（山梨糖醇或聚葡萄糖）取代傳統話梅中的食鹽，並作爲質地的改良劑，配合人工甜味劑的使用，以添加50%的聚葡萄糖及40%的山梨糖醇，消費者喜好性最高。添加單一的甜味劑，甜味較低，需添加0.75%甜味劑，消費者才覺得夠甜。而添加阿斯巴甜/愛沙芬克之混合物甜味劑，甜味顯著增加，只需添加0.5%則夠甜，且愛沙芬克之苦味不顯著。

以山梨糖醇或聚葡萄糖作爲話梅之增量劑，會出現話梅果肉顏色深暗的問題，而在外觀上造成影響。因而進一步改以山梨糖醇與乳糖作爲低鹽話梅之質地改良劑，以單獨乳糖或乳糖-山梨糖醇混合比例（3：1）作爲增量劑最受消費者喜愛，配合以鹽度8.3%及阿斯巴甜含量0.75%以上，以天然日光乾燥所得之低鹽話梅，其消費者喜好性品評的分數亦高於市售話梅商品。以乳糖或乳糖－山梨糖醇混合比例（3：1）作爲話梅增量劑，並有增强話梅甜味、保持其鹹味及增加話梅果肉的咀嚼感和飽實感之效。

關鍵字：蜜餞、金柑、脆梅、話梅、人工甜味劑、阿斯巴甜、愛沙芬克、增量劑、山梨糖醇、聚葡萄糖、乳糖

前 言

蜜餞爲我國傳統食品，主要係以水果、豆類或根莖類，經適當的前處理，並以糖分取代部分的水分，以降低水活性，抑制微生物生長而達保藏的目的[1]。近年來，由於生活水準的及人們健康意識的提高，於飲食攝取的要求，已有低糖化、低鹽化的趨勢。也因而使得消費者對蜜餞的購買意願大減。是以減少糖分的使用量，發展無糖、低糖的蜜餞有其必要性。

傳統蜜餞至少含糖 65% 以上，熱量高，易生結晶及糖漬時間過長是其缺點；於人工甜味劑的添加情形，違規添加過量的糖精、甜精等具有安全上爭議的人工甜味劑，其濫用的情形亦十分嚴重。在順應消費者的喜好趨勢，發展無糖、低糖蜜餞的同時，選擇使用安全性高，無健康顧慮的人工甜味劑仍是最重要的。唯有經過產品的改良，摒除違規的人工甜味劑、防腐劑及色素的不當使用，加强改善衛生條件，蜜餞才能重獲消費者的青睞。

非蔗糖甜味劑在蜜餞上的應用

有關蜜餞的研究，不獨在我國很少，就是在世界各國也不多。比起已被很有系統地鑽研的罐頭、冷凍或乾燥食品，實無法同日而語(2)。本研究室近年來致力於蜜餞的研究工作，於蜜餞品質之改進、製造及其衛生與品質檢驗制度之建立(3,4)，均獲致不錯的成果。本文就蜜餞於非蔗糖甜味劑在蜜餞上的應用方面之研究成果，做一介紹：

I．低熱量金柑蜜餞產製條件之探討(5)：

以聚葡萄糖和阿斯巴甜爲配方，在保持金柑蜜餞的外觀之飽實感的條件下，利用反應曲面法探討金柑蜜餞的產製條件，並以聚葡萄糖與阿斯巴甜爲配方及以蔗糖爲對照，依反應曲面法所尋求的適當產製條件進行加工及成品品質分析，以評估試驗所得之產製條件的適宜性。結果如下：

1. 各項物化條件特性主要是受乾燥條件的影響，而品評的甜味、質地、整體感的接受性則同時受到聚葡萄糖、阿斯巴甜、乾燥溫度及時間的影響。
2. 所得到的適當產製條件爲：金柑的屈折度爲 48° Brix (主要來自聚葡萄糖），阿斯巴甜溶液之濃度爲 1.8% 乾燥溫度爲 40～46.5℃，乾燥時間爲16.0～16.9 小時，經 NaCl 及 $NaHSO_3$ 處理後之原料可冷藏（6～8℃）至 10 個月而不致影響產品品質。
3. 以聚葡萄糖和阿斯巴甜爲配方所製得之金柑蜜餞，每 100 克之熱量爲58.9Kcal，僅爲以蔗糖爲配方者之 1/3，且質地受消費者的喜好程度顯著的比以蔗糖爲配方者高（$P<0.05$），其他品質特性則無顯著差異（$p>0.05$）。

II．非蔗糖甜味劑在低糖脆梅之應用(6)

以阿斯巴甜及愛沙芬克應用於脆梅蜜餞的製作，開發低熱量脆梅，並探討貯藏期間品質的變化。

於單獨使用阿斯巴甜時，添加 1.8% 阿斯巴甜及檸檬酸 1%，以 60℃ 浸漬40 分鐘所得之成品，最受消費者型品評員之喜好。若使用愛沙芬克則須與阿斯巴甜以 1 比 1 之 1.2% 使用量配合 1% 之檸檬酸，在室溫下浸漬 12 小時所得之成品最受喜好。

以上述兩方法所得之脆梅成品，於 12 星期貯藏期間，不論室溫或 5℃ 低溫下，充氮包裝者最能維持脆梅的顏色。而無論是否添加苯甲酸鈉，所有脆梅成品貯藏 12 星期後，總生菌數皆能在國家標準範圍內。12 星期的貯藏期間，脆梅成品內之阿斯巴甜含量在室溫下貯藏至 12 星期約裂解15～20%，低溫貯藏者，則無顯著變化，而愛沙芬克在脆梅內均相當穩定。

隨著貯藏時間的增長在消費者型品評員喜好性分數皆有稍微下降。但以阿斯巴甜處理或以愛沙芬克及阿斯巴甜混合處理的脆梅，貯藏 9 星期，甜度及整體喜好性與市售脆梅無顯著差異。低溫貯藏 12 星期內則可以與市售脆梅無顯著差異。

III．非蔗糖甜味劑在話梅之應用

A.人工甜味劑應用於話梅之探討(7)

降低話梅的鹽度，可減少人工甜味劑用量於法規限量內，且接受性良好。鹽度爲 25% 及 40% 的話梅，其受喜好的程度隨鹽度的降低而增高。也隨人工甜味劑的增加而升高。當糖精和賽克拉美以 2：1 之比例混合添加時，對 40% 鹽度之話梅，添加量爲 12g/Kg 可達受喜好程度，鹽度 25% 的話梅，添加量爲 39g/Kg即可達受喜好程度。將阿斯巴甜應用於話梅時，對鹽度爲 25% 及 40% 之話梅，阿斯巴甜添加量爲 6g/Kg 即可達受喜好的程度。

阿斯巴甜話梅分別以 OPP/CPP 普通包裝及 KOP/PE/EVA 充氮包裝，經四個月貯藏試驗，品質保持不變。

B.增量劑及人工甜味劑對話梅品質影響之探討(8)

以增量劑（聚葡萄糖及山梨糖醇）取代傳統話梅中的食鹽，並作爲質地改良劑，配合人工甜味劑之使用，探討低鹽話梅的產製條件及增量劑和人工甜味劑對品質的影響。

山梨糖醇話梅，無論是添加單一甜味劑或是添加混合甜味劑，在甜味及整體喜好性方面，皆較聚葡萄糖話梅受品評員喜愛。

在同一水分含量下，聚葡萄糖話梅的水分含量在30% 左右，質地（硬度）最剛好，但是此時的水活性在 0.8 左右；而山梨糖醇話梅在水分含量 20% 時，質地（硬度）最剛好，此時水活性則在 0.6 左右。

添加單一甜味劑，甜度較低，需添加0.75% 甜味劑，消費者型品評員才覺得夠甜；而添加阿斯巴甜／愛沙芬克的混合甜味劑，甜味顯著增加，只需添加5%即夠甜，且苦味及餘後感顯著降低。

添加單一甜味劑時，在整體喜好性方面，品評員對阿斯巴甜之話梅的喜好性最高，添加愛沙芬克者次之。添加混合甜味劑時，聚葡萄糖話梅無論添加阿斯巴甜／愛沙芬克 = 1 :1、1:2 或 2:1，在整體喜好性方面均無顯著差異。而山梨糖醇話梅則以添加阿斯巴甜／愛沙芬克 = 1:1 者最佳。

C.低鹽話梅產製條件之探討[9]

由於降低食鹽含量，會使得話梅的質地受到影響，以山梨糖醇和聚葡萄糖作爲話梅的增量劑，會出現話梅果肉褐變嚴重的情形，而在外觀上造成影響。同時，僅使用山梨糖醇及阿斯巴甜添加於話梅中，使得話梅風味偏甜，而與傳統話梅獨特之鹹、酸、甜大不相同。以改善低鹽話梅的缺陷爲目的，嘗試以乳糖及山梨糖醇作爲低鹽話梅之質地改良劑，並於話梅的產製條件上做探討，以期製作出同等於傳統話梅風味，並受消費者喜愛的低鹽話梅。

於乾燥條件上，以天然日光乾燥所得的話梅，其外觀品質顯著高於烘箱乾燥話梅；日光乾燥話梅的色澤無論在 L 值及 a 值方面皆顯著高於烘箱乾燥者，因而以日光乾燥作爲低鹽話梅全程之乾燥條件。

以山梨糖醇及乳糖作爲低鹽話梅的質地改良劑及增量劑，添加單一增量劑時，以40 % 乳糖最受消費者喜愛，若爲乳糖／山梨糖醇混合比例者，則以 12.5% 山梨糖醇及 37.5% 乳糖合併使用最受消費者喜愛。二組低鹽話梅所受到的消費者喜好性顯著高於市售話梅，其中尤以混合比例增量劑者所受到的喜好程度最高。

低鹽話梅無論是使用單一或混合比例增量劑，於室溫或低溫下，貯藏 12 星期品質均無顯著差異。

結　語

蜜餞加工在食品加工業中屬研究較少也較弱的一環，曾有過輝煌之歷史，亦曾爲我國主要外銷產品的蜜餞工業，受到大陸及國外的成品與半成品進口的壓力競爭及消費者健康意識抬頭之影響，正呈現內外銷萎縮的困境；業者亦警覺到此情況，而亦願意逐步改善其產品品質、廠房設備等，以因應解決之道。

蜜餞業如能就經營理念和人才培養上加强，致力於研究發展和品質管制，並善用食品科學的知識和技術，自然能夠製造安全衛生、色香味俱全的蜜餞；同時若能針對食品發展的趨勢，減少蜜餞中蔗糖、食鹽的含量，改以安全性高的人工甜味劑取代，以保障國民健康，如此對業者及消費者而言都是極大的福音[10]。

誌　謝

以上研究承蒙行政院衛生署（FS 772-12）、國科會（NSC80-0409-b-005-08）、農委會（82-科技-2.5-糧16(2b)）等計劃經費補助，謹致謝忱。

參考文獻

1. 王家仁。1983。蜜餞加工之原理及方法。食品工業 9(4)：22-27。台北。

2. 馬保之。1983。蜜餞工業努力的方向。食品工業15 (9) :5-6。
3. 陳玉舜、區少梅。1987。包裝對烏梅及金柑蜜餞品質影響之探討。食品科學 14 (4) : 251-262。
4. 練良知、謝至釧、區少梅。1992。低糖金柑蜜餞產製條件之探討。農林學報 41 (3，4):65-76。
5. 林聖敦、陳玉舜、，區少梅。1993。低熱量金柑蜜餞產製條件之探討。中國農業化學會誌31(1): 35-38。
6. 曹綠洲、區少梅。1995。應用阿斯巴甜及愛沙芬克於製造低熱量脆梅之研究。中國農業化學會誌(投稿中)。
7. 謝瑩慈。1989。人工甜味劑應用於話梅之探討。國立中興大學食品科學研究所碩士論文。
8. 張湘文、區少梅。1994。增量劑及人工甜味劑對低鹽話梅品質的影響。中國農業化學會第32屆年會，台北市，中華民國 (6／27-28／1994)。
9. 吳佩玲。1995。低鹽話梅產製條件之探討及其消費者喜好性之評估。國立中興大學食品科學研究所碩士論文。
10.區少梅。1993。現代化的低糖蜜餞。鄉間小路19(5):18- 20。

Utilization of Non-Sugar Artificial Sweeteners on Candied Fruits

Andi Shau-Mei Ou
Dept artment of Food Science, National Chung Hsing University

Abstract

Candied fruits are one of Chinese traditional foods. It is preserved mainly by high content of sugar to lower down the water activity. Normally, in order to enhance and improve the color and flavor of the product, the manufacturers add artificial sweeteners, colorings, flavorings and preservatives. Due to the high contents of salt and sugar, especially saccharine and cyclamate are used as artificial sweeteners, consumers with health concern become aware of the adverse effect of high sugar and preservatives in candied fruits. Our laboratory recent years makes a great effort in the research work on candied fruits, such as the quality improvement of candied plum, kumquat, crisp mei and hwa-mei and the establishment of the quality inspection system. Furthermore, manufacturing low-salt and low-sugar candied fruits to meet the requirement of consumers in the present society were studied .

Using polydextrose and aspartame as ingredients and keeping the original firmness of fresh fruit as the criterion, the calories of the low-calorie candied kumquat kumquat produced was only ⅓ the calories of the sucrose- added candied kumquat. Using aspartame and acesulfame-k as artificial sweeteners in manufacturing crisp mei, the products with aspartame or aspartame and acesulfame-k in 1:1 ratio were not significantly different from the commercial crisp mei on sweetness and overall liking after 9-week storage at room temperature and 12-week storage at low temperature (5℃).

For the research on the low-salt hwa-mei, lower the salt content could result in less use of artificial sweeteners, but also resulted in adverse effect on the texture. Therefore, using bulking agents (sorbitol or polydextrose) to replace the salt in hwa-mei and artificial sweeteners to give the sweet taste were studied.

The low-salt hwa-mei with 50% polydextrose or 40% sorbitol obtained the highest score on overall liking of consumer tests and the content of artificial sweeteners should be 0.75% or above for the single sweetener addition in order to be felt sweet and only 0.5% needed for the combination of aspartame/ acesulfame-k . The bitter taste of acesulfame-k at that level was not tasted by the consumer-type panelists significantly.

However, using sorbitol or polydextrose as bulking agent for hwa-mei could result in darkening the color of hwa-mei flesh. To solve this problem, using sorbitol combined with lactose as the texture improving agent for low-salt hwa-mei was studied. Using single lactose or lactose/sorbitol combination (3:1) as the bulking agent, the highest score of consumer test was obtained. The overall liking of consumer test on the sun-dried low-salt hwa-mei with salt content of 8.3% and aspartame content of 0.75% together with the bulking agent was significantly higher than that of commercial traditional hwa-mei. In addition, the sweetness, chewiness and firmness of the product could be therefore enhanced while the salty taste was still maintained.

Key words: Candied fruits, kumquat, crisp mei, hwa-mei, artificial sweeteneres, aspartame, acesulfamek, bulking agents, sorbitol, polydextrose, lactose.